云南发现稀有珍贵树种——望天树

望天树协作组*

A RARE AND VALUABLE NEW TREE DISCOVERED IN YUNNAN——PARASHOREA CHINENSIS

Cooperation Group of "Parashorea chinensis"

热带地区,素以植物种类繁多,森林结构复杂而著称。云南省南部,地处热带北缘,森林发育良好,其中有不少优良速生、珍贵用材树种,但在无产阶级文化大革命前,由于受刘少奇反革命修正主义路线的干扰,对于热带森林植物的研究多限于观察、描述一些自然现象。经过无产阶级文化大革命,在毛主席的革命路线指引下,我们走与工农相结合的道路,于1975年3—10月在我省西双版纳勐腊地区的调查中,通过当地贫下中农和林业部门的推荐,并在他们的大力支持和直接参与下,发现了望天树林。

望天树属于龙脑香科 Dipterocarpaceae 柳安属 Parashorea Kurz,是一个新发现的种。龙脑香科为东南亚热带雨林的代表树种,以往在西双版纳尚未发现成片的野生的龙脑香科植物,同时过去我国也无柳安属植物的记载,这次通过对望天树的分布、生长、更新和材性鉴定等方面的初步研究,证明望天树是一个经济价值较高的树种。因此,它的发现,非但为研究当地热带植被提供了新的内容,而更重要的为**"绿化祖国"**增添了新的树种。现将这一成果整理出来,报道如下:

一、形态与分类

望天树(勐腊当地汉语名)　原变种　图版1

Parashorea chinensis Wang Hsie

麦撑伞(意为雨伞形的树)、麦浪昂(意为伞树)、麦杆壮(意为好看的树)(以上傣语名)。硬多波(意为高高的树、僾尼语名)。米柴细宗(意为分界树、补蚌语名)。五多阿扑(哈尼语名)。分界树(汉语名)。

大乔木(图版1:6),高40—65米,最高可达80米左右,胸径60—150厘米,最粗300厘米左右,树冠伞形,树干通直圆满,枝下高多在30米以上。大树具4—6条板根,板根高0.8—4.5米。幼树树皮灰色,光滑不裂,大树树皮褐色或棕褐色,不具显著的皮孔,树干下部呈块状或不规则剥落,树干上部色较浅和浅纵裂;1—2年生枝密被宿存的鳞片状毛[1]和

* 参加单位:云南省林业科学研究所,云南林学院亚热系,云南省勐腊县农林局,云南省热带植物研究所,云南省植物研究所。

1) 毛一般长40—60微米,最长96微米,最短2微米。

细毛，具圆形皮孔或否。裸芽，长 1.6—6 毫米，宽 0.7—4 毫米，密被白色细毛和细鳞片状毛，为一对托叶包藏；托叶宿存较久，卵形、纸质，全缘，长 0.8—3.1 厘米，宽 0.4—1 厘米，先端渐尖、基部心形包茎，具 5—7 条基出脉，被鳞片状毛和细毛。新叶软薄，黄绿带红色，渐变革质；叶片多为长椭圆形，或卵状和披针状椭圆形，长 6—20.7 厘米，宽 2.7—8 厘米（幼树叶较大），先端尾状急尖或渐尖，基部圆形，稀阔楔形，羽状脉每侧 14—19 条（多为 16—17 条），细斜脉近平行而整齐，脉间距 1—1.5 毫米，叶面深绿色，中脉、羽脉均明显，脉上多少被毛，叶背脉序突起，被宿存的鳞片状毛和细毛；叶柄长 0.8—3 厘米，密被宿存的鳞片状毛和细毛，上部膨大呈关节状。

花序腋生和顶生，细弱短狭，俯垂，穗状、总状或圆锥状；顶生花序长 5—12 厘米，宽 3—5 厘米，一次分枝，每个花序分出 4—5 枝，沿主轴密被棕色鳞片状毛和柔毛，分枝被浅黄色细柔毛；腋生花序分枝或不分枝，长 1.9—5.2 厘米，主轴被浅黄色细柔毛；每个花序（或每个分枝）有花 3—8 朵，呈螺旋状互生；每朵花基部均具一对大苞片，每个花序下部均具一枚无花的较小苞片。苞片宿存（花后 1—2 个月尚有），卵形或椭圆形，长 6—13 毫米，宽 4—7 毫米，薄纸质，具 6—9 条纵脉和网状细脉。花序柄短，长 2—7 毫米。花芳香；萼片 5，浅绿色，重覆瓦状排列，长 4—5 毫米，宽 1—1.5 毫米，内外两面均被细鳞片状毛和细柔毛；蕾期花瓣呈螺旋状，开放后呈辐射状，直径 0.9—2.5 厘米，花瓣 5，椭圆形或近卵形，黄白色，长 6—11 毫米，宽 3—7 毫米，具 10—14 条细纵纹，外面被白色细鳞片状毛，内面多少被细毛或近无毛，鲜时有的中央具一红斑（干后消失）；雄蕊 12—15 枚，长 3—4.5 毫米，两轮排列，内轮稍长于外轮但较少（5—7 枚），均内向，花药长 1.6 毫米左右，前方裂片较短小，裂片先端均具短突尖，药隔伸出呈突尖（尖头长 1—1.2 毫米），花丝上部收缩，下部突变为基座状的瓢形，被细毛，雄蕊与花瓣在凋谢时连在一起脱落；雌蕊长 3.2—8 毫米，子房圆锥状卵形，约与花柱等长或略短，密被白色细绢毛，3 室，分离，每室具 2 个倒悬胚珠，珠心内生，花柱细柱状，无毛，柱头小，略 3 裂，易断落。

幼果各部被细柔毛和细鳞片状毛；宿萼迅速发育成 5 翅，翅 3 长 2 短，向左旋转，倒披针形或椭圆状倒披针形，先端宽圆（短翅端略突尖），基部收缩变狭，渐无毛，薄革质，成熟时长翅（在外）长 6—9 厘米，宽 1.3—2 厘米，短翅（在内）长 3.4—4.8 厘米，宽 0.6—1 厘米，具 5—7 条直出平行纵脉和细密的横脉与网脉，脉纹于两面均突起；成熟果卵状椭圆形，长 2.2—2.8 厘米，宽 1.1—1.5 厘米，密被灰白色绢毛，先端急尖或渐尖，3 裂，外果皮薄。花期 5—6 月。

本种与老挝柳安 P. laotica Tardieu 相近，区别在于：本种树皮不具显著皮孔，枝和叶柄被毛宿存，毛为黄色、棕色或褐色，叶背和叶面中脉密被宿存的毛，羽状脉每侧 14—19 条（以 16—17 条为多）；果较大，长 2.2—2.8 厘米，宽 1.1—1.5 厘米；果翅较长大，长翅长 6—9 厘米，宽 1.3—2 厘米，短翅长 3.4—4.8 厘米，宽 0.6—1 厘米，翅上具 5—7 条纵脉，果期在秋季。而 P. laotica Tardieu 的记载为树皮具大皮孔，枝和叶柄被毛灰色而脱落，叶两面光滑无毛；羽状脉每侧 12—14 条；果长约 1 厘米，长翅长 5 厘米，宽 1.3 厘米，短翅长 3.3 厘米，宽 0.5 厘米，翅上具纵脉 7—8 条，果期在春季。

Parashorea chinensis Wang Hsie, sp. nov.

Species *P. laoticae* Tardieu proxima, a qua recedit cortice haud manifeste lenticellato,

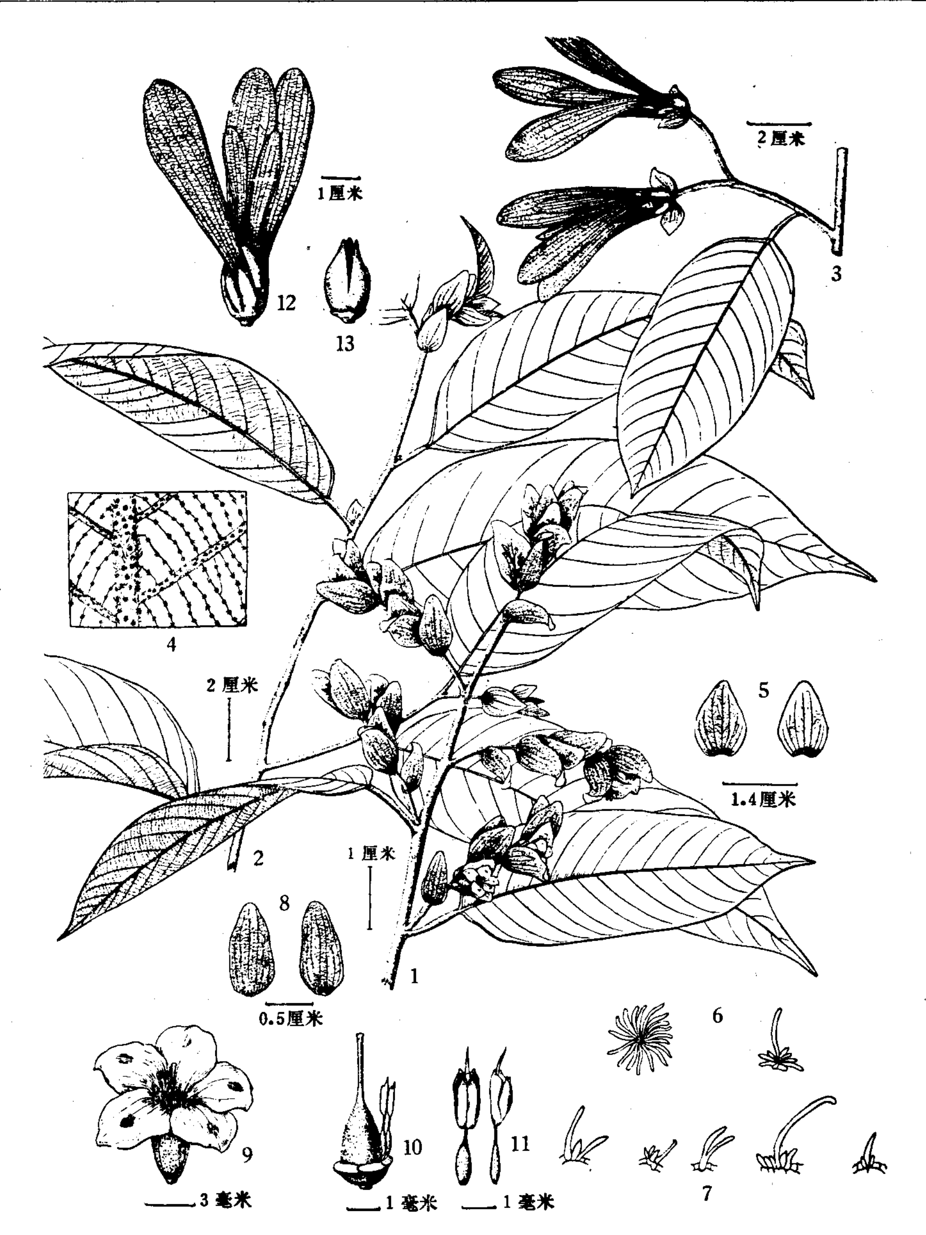


图 1 望天树 **Parashorea chinensis**

1.花枝； 2.枝叶； 3.幼果枝(云南热植所：20005)； 4.叶背脉序及毛被； 5.托叶（正面、背面）； 6.鳞片状毛(当年生枝上的毛)； 7.表皮毛着生情况(枝上)； 8.苞片(正面、背面)； 9.花； 10.雌蕊及雄蕊着生情况； 11.雄蕊； 12.成熟果及宿萼翅(云南林科所：75—756)； 13.成熟果(果端3裂)。

ramulis et foliis subtus pilis flavis, fulvis vel brunneis persistentibus obtectis, nervis lateralibus in quoque latere laminae (14-)16—17(-19), fructibus majoribus, 2.2—2.8 cm longis, 1.1—1.5 cm crassis, calycis fructiferi alis 5-7-nervibus, majoribus 6.4—9 cm longis, 1.3—2 cm latis, minoribus 3.4—4.8 cm longis, 0.6—1 cm latis.

主要标本：云南，勐腊，补蚌一带，白沙河八买山，海拔 780 米，林中，树高 60 米，花黄色，1975 年 6 月 1 日，调查组75—777（模式标本 Typus！存云南省林科所标本室)、75—

747、75—756、75—769、75—801、75—894、75—992、75—1401、75—1402、20005。广纳里新寨一带，75—1071、75—1096、75—1132、75—1147、75—1152、75—1267。

本种与 P. poilanei Tardieu（分布于越南）不同在于：后者花柱被毛，花序分枝多而宽大。本种与 P. stellata Kurz（分布于缅甸南部至越南）不同在于：后者花柱短于子房，柱头膨大，花药狭长，花丝短，宿萼翅等长并不旋转。

二、分布与自然环境

分布：望天树林分布于云南省西双版纳傣族自治州勐腊县红旗公社的补蚌和广纳里新寨至景飘一带，在补蚌，主要分布于白沙河、邦松箐、邦公箐和老火地，在广纳里新寨一带，主要分布于菠萝沟、阿格洛巴、滑石板、麂子箐等。此外，在南沙河的墨江寨附近，偻区公社的曼帕亦有少量分布。其分布区约位于北纬 21°25′—21°38′、东经 101°34′—101°52′，约有 20 平方公里范围，垂直分布于海拔 700—1100 米之间。在白沙河、老火地、菠萝沟等地，望天树林生长较茂盛，沿南杭河两岸林区的热带特色较为突出，一般均生长发育良好，大部分为原始森林。

龙脑香科是印度—马来西亚热带地区的优势科，从斯里兰卡到越南，柳安属的分布达到北纬 23° 左右。老挝是柳安属的一个密集分布地区，我国的望天树林实际上是与老挝接壤相连的。望天树林区具有适宜的生长热带雨林的自然条件。

（一）气候：本区为热带湿润季风气候，热量有效性高、雨量多、湿度大，越冬条件尚好。据勐腊县城坝区（海拔 630 米）气候记载：年平均气温 20.9℃，≥10℃ 活动积温 7627.8℃，年极端最低均温 5℃，极值 0.5℃；年雨量 1524.8 毫米，年蒸发量 1665 毫米，年平均相对湿度 86%，水热系数 2.2。本区受西南季风和热带大陆气团南支急流周期性地交替控制，形成了明显的干湿季节，一年内可分为雨季(6—9月，其降雨量占全年的83%)、干凉季(10 月至次年 2 月)、干热季(3—5 月)，但因干季多雾，尤以 11 月至次年 3 月为甚，对减少植物蒸腾与补充水分有显著作用。望天树林分布于较高的山地，气温有所递减，而湿度相对增加，气候垂直变化明显，小气候错综复杂。望天树林分布于热带和准热带（海拔 1100—1200 米以上已为南亚热带），这里为我国大陆的低纬度区，海洋性影响较大，又处于森林茂密地带，森林对环境的调节作用明显，全年湿润而温暖（全年夏长，春秋季短，无冬季）。

本区也有特异气候间或出现，主要是低温和暴风。近二十五年本区有六次寒潮余波侵袭，不少热带植物寒害显著，但望天树的幼苗没有发现受害表现。在 3—4 月间的干热季节，有山谷风，偶然可出现短时的 7—8 级大风，高大的望天树也无风折风倒现象。我们认为望天树是比较适应本区的条件，因而在本区成为突出的单优势树种。

（二）地貌和土壤：望天树林区为晚三迭纪"红色岩群"广泛分布，以紫色细砂岩和泥岩为主，岩性呈韵律性变化，厚度较大。本区为低、中山狭谷地貌，从成因看，属于侵蚀剥蚀构造地形。本区地势东北高、西南低，南腊河主流由北向南，除山系主脉与其平行外，其余支脉则错综复杂；山体的相对高度(比高)多在 100—600 米左右，切割破碎，箐沟峡谷密布，地势多斜坡和陡坡，在南杭河和南腊河两岸有较窄的阶地和河漫滩，沿支流和箐沟，则均为较陡的峡谷。

本区土壤的特点是受母岩的影响很明显,土体均带紫色,而无砖红壤化的母质和成土过程。土壤一般均较肥厚湿润,富含有机质和矿物营养元素。多为壤土至重壤,粒块状构造,厚层至中等厚度,山脊土层较瘠薄,多为坡积物,在山上部和缓坡有残积物。土壤剖面基本结构(层次)为 A—AB—B—BC—C。

望天树林下发育充分的土壤,以标准地 I 的土壤剖面为代表(补蚌白沙河)。

A_0 0—3 厘米 未分解的枯枝落叶层(以望天树落叶为主),疏松、潮湿。

A_{00} 3—5 厘米 半分解与腐解的有机质层,疏松、有细根伸入,湿。

A_1 5—10 厘米 湿,深褐带黑色,轻壤,疏松、粒状、根系多,向下过渡明显而不齐整。

AB_1 10—37 厘米 湿,褐黄色,壤土,稍紧,粒状、根系甚多,向下过渡明显而不齐整。

AB_2 37—51 厘米 湿、紫棕带褐色,中一重壤,紧密、粒块状、根系中量,向下过渡明显。

B_1 51—87 厘米 湿,棕紫色,重壤,紧密,块状,根系中量向下过渡构造明显。

B_2 87—107↓厘米 湿、紫色、重壤,坚实、整体状、根系少量。

母岩为紫色泥岩和细砂岩,母质为坡积残积物。土壤厚层、弱酸性。

再举标准II(补蚌邦松箐)的土壤剖面记载,这是林区内较为常见的。

A_0 0—3 厘米 未分解的枯枝落叶层(以望天树落叶为主),疏松,厚度不均,潮湿。

A_{00} 3—5 厘米 半分解和腐解的有机质层,疏松,有细根伸入,湿。

A_1 5—12 厘米 湿,褐色,轻壤,粒状,疏松,根系多,有机质淋溶下侵,向下过渡明显而不齐整。

AB 12—41 厘米 湿,褐紫色,色不均,轻壤,粒状,疏松,有 10% 风化岩石碎块,根系中量,向下过渡尚明显。

B 41—68 厘米 湿,暗紫带褐色,色不均,轻壤,粒块状,稍紧,根系少量,有 20% 半风化岩石碎块,向下过渡组成明显。

BC 68—92↓厘米 湿,紫色,壤土,小块状,紧密,有 40% 岩石碎块,根少量。

母岩为紫色细砂岩和泥岩,母质为坡积物,土壤中层,弱酸性。

三、林分及特征

望天树林为热带雨林,具有印度—马来西亚热带雨林群系的一般性质和特征,又为单优种原始群落。由于它的发现,对于探讨我国是否有真正热带雨林的存在,以及热带北缘雨林和热带季节性雨林的分界线等问题,都是有意义的。

(一) 林分组成、结构与外貌:望天树林的林分组成(见表 1),以蓄积之比看,十成中占六至八成;以株数之比看,望 I、望 II 标地的第一林层(主林层),全部为望天树,望 III 标地 48 株林木中,望天树占 25 株,邦松箐 400 平方米的标地内,13 株大树(胸围 1 米以上),望天树占 8 株。由此可见,林内以望天树占单优势是明确无疑的。望天树是典型的热带树种也是不言而喻的。

林内的其他树木、灌木和草本又是丰富多彩的,共约 600 多种,属于 100 多科。以邦松箐 400 平方米的标地为例,共有 56 种树,分别属于 32 个科。林内常见典型的热带植物科有肉豆蔻科、玉蕊科、露兜树科等等,茜草科、番荔枝科、大戟科等等的属种特多,胡椒科、

表 1　望天树林立木调查表

标地号	标地面积(平方米)	林分组成	林层结构			测树因子记载					每公顷			备注
			树种	层次	株数	径阶分布范围(厘米)	平均直径(厘米)	平均高(米)	断面积合计(平方米)	材积(立方米)	株数	断面积(平方米)	材积(立方米)	
望 I	50×40	8望+2其他	望天树	I	13	42—130	78.5	60	6.33532	132.08	65	31.6766	660.40	
				II										
				III										
			其他	I										
				II	15	24—58	40.1	30	1.89647	22.74	75	5.4734	113.70	
				III	34	16—32	21.2	17	1.20002	8.16	170	6.0001	40.80	
			合计		62				9.43001	162.98	310	43.1501	814.90	
望 II	40×32	6望+4其他	望天树	I	6	64—86	75.6	60	2.6981	56.66	47	21.0776	442.63	
				II										
				III										
			其他	I										
				II	29	22—62	34.9	30	2.7743	33.289	227	21.673	260.05	
				III	24	16—24	19.0	20	0.6831	5.472	187	5.3364	42.75	
			合计		59				6.1555	95.421	461	48.087	745.43	
望 III	30×30	8望+2其他	望天树		25	18—70	43.8	45	3.7699	59.377	278	41.8874	659.73	本标地层次不十分明显，未分层检尺
			其他		23	16—74	33.0	25	1.9708	19.711	256	21.8976	219.01	
			合计		48				5.7407	79.088	534	63.7850	878.74	

棕榈科、漆树科、藤黄科、桑科、鸭跖草科、热带蕨类植物等等生长甚好。绝大多数植物为热带区系，以东南亚成分为主，如常见的和有特征性的种类有：红光树 Knema furfuracea，云南肉豆蔻 Myristica yunnanensis，梭果玉蕊 Barringtonia macrostachya，云南玉蕊 B. pendula，河内菠萝蜜 Artocarpus tonkinensis，云树 Garcinia cowa，缅漆 Semecarpus reticulatus，大果人面子 Dracontomelon macrocarpum，毛荔枝 Nephelium chryseum，滑桃树 Trewia nudiflora，中南假紫玉盘 Pseudouvaria indochinensis，楔叶密榴木 Miliusa cuneata，染木树 Saprosma termatum，假海桐 Pittosporopsis kerrii 等等，蕨类植物如：长叶实蕨 Bolbitis heteroclita，轴脉蕨 Ctenitopsis fuscipes，攀援卷柏 Selaginella picata，云南莲座蕨 Angiopteris yunnanensis 等，其中除三种外，均与河口（云南）典型的热带北缘雨林蕨类为共同种类。菌类的多孔菌亦具同样的热带区系性质，如有：黑肉假芝 Amaurodera niger，黄多孔菌 Polyporus elgans，轮纹硬革 Stereum fasciatum，灵芝 Ganoderma lucidum 等等。由于林内植物与老挝、泰国、缅甸和越南有很多共同的种类，因此看来，望天树林属于热带东南亚区系性质，但也有少量亚热带区系植物（如木荷属 Schima 等）和温带区系植物（如槭属 Acer，榆属 Ulmus 等），显示出它与多种区系的联系。

在印度和缅甸，龙脑香科的分布北达北纬 28° 左右，在热带东南亚，龙脑香科的垂直分布可达海拔 1200 米左右；从我国云南和华南的南部热带植物区系分析，可能尚有一些龙脑香科树种和典型的热带植物种类，有待进一步发掘。

望天树林为复层混交林，其林层(层片)结构可分为两类。一类是望天树单优种雨林的典型结构（图版 1:5)，第一林层为单纯的望天树组成（见表 1 的望 I、望 II 标地)，一般高 45—65 米，覆盖度为 0.3—0.4，但此层望天树蓄积量占全林的 60—80%，每公顷蓄积为 440—660立方米，此层比第二林层高出 20 米以上，分层界限清晰。以下为其他林木组成，基本上无望天树大树混交，林木种类很复杂，高低和粗细均参差不齐，分层界限不明显，大致可人为地分为第二与第三林层，这两层覆盖度大，多为 0.7—0.8，但两层的蓄积量相对较小，并影响林下望天树幼树的成长。灌木幼树层亦参差不齐，覆盖度约 0.3 左右，林下较为稀疏空旷。草本幼苗层密度不均，与上层疏密度呈反比例。藤本和附生(苔藓多在树干下部附生，有密疣羽藓 Thuidium kanedae、纯叶树平藓 Homaliodendron microdendron 等)植物较为发达。这一类林层结构的特点为：第一林层突出而分层明显，外貌高大疏展，林下参差不齐，植物种类复杂。此一类林分分布于海拔 850—900 米以下地区。

另一类不同结构的林分，则分布于上述林分之上，为望天树准热带雨林。其主要特点是：望天树在各林层均有分布，形成异龄复层混交林；望天树在全林中不仅蓄积量大(占 80%左右)，而且株数亦多(超过其他林木总株数)；因其树冠较小和疏散，故使林分覆盖度降低，望天树大小粗细的林木分布于各层，也使各层参差不齐，分层界限不明显(见表 1、望 III 标地)。第一林层为望天树组成，偶有个别其他大树，高 40—50 米，此层与第二林层有时高差大，可以划分，有的则重迭连结，林下则分层不清，只能人为地分为 1—2 个林层，灌木幼树层亦参差不齐，其覆盖度往往增大（因透光较好)，草本层不甚发育，林内的其他植物种类有较多的变化。在此类林分的上部，局部出现特殊的林层结构，望天树与少数其他大树混交，形成单林层的结构，林下也无灌木层，草本层特别繁茂，植物种较简单，林内空旷明亮。

望天树林的结构和外貌是与其群落类型和生态环境分不开的，尤其是山地小环境复杂多变，使望天树林的结构和外貌更为错综复杂得多，这里所述，只是一般的基本状况。

（二）生态反映　低山分布的望天树林，充分地反映了热带雨林的生态特征，在河谷地带，望天树板根特别发达，显示了热带雨林的固有本色，随着海拔递升，其板根也相应地减低变小，成了生态变化的灵敏标志。林下的树木、草本和藤本，如木奶果 Baccaurea ramiflora、穿鞘花 Amischotolype hispida、攀状孔药花 Porandra scandens 等等，均有一些茎花现象，这也反映了热带雨林的共同特征。林内叶子的特点也可看出雨林的生态特性，如裸芽为托叶包藏，嫩梢幼叶猛长、变绿变硬迟缓而俯垂，大树在新叶发生形成中呈黄绿色的季相，以中型叶和全缘叶为主，林下的叶多具滴水叶尖等等。

（三）形成与稳定性　本区自第三纪始新世以来，就处于古热带季风气候，发育着古热带雨林；由于未遭受冰川侵袭，古植物群一直演变下来。望天树林就在这样历史过程中起源发生，通过适应、自然选择而逐渐形成。我们认为望天树单优势种群落的形成和稳定，主要依据两方面的原因，一方面是自然环境的适生性，即具有适合热带雨林形成与发

展的自然条件，另一方面望天树以其带萼翅而较轻的蒴果，有利于天然播种，其更新力和生活力甚强，是当地其他热带树种不能相比拟的，并具突出的建群能力，形成最高的单优林层，使森林环境有利其生长和更新。因此，望天树林是稳定的原始森林，不是短暂的变化着的次生植被类型。

四、生长和更新

（一）生长

10 年生以前的生长

望天树幼树的高生长较为迟缓，6—7 年后上升趋势明显，其连年生长处于上升时期（见图 2）。

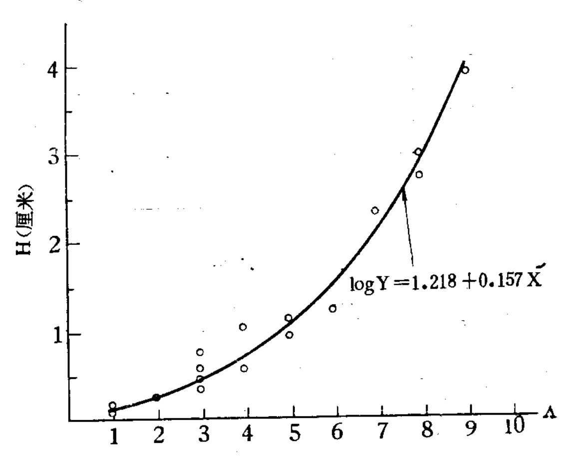


图 2　望天树幼树高生长曲线（16 株幼树实测）

（二）单株生长过程

望天树的单株生长（见表 2，图版 1:6）情况，因作解析木不够（共作两株，另作中央木一株），同时又未作最大径级林木的树干解析，故对其生长全过程尚未搞清楚，只根据现有资料，提出几点初步看法。

1. 望天树树干通直圆满，尖削度小，树高 40—50 米时，胸高形数尚在 0.40—0.45 之间，这是阔叶树少见的，可与云杉、冷杉等针叶树媲美。在林区到处可看到其树体伞形高大，树干通直圆满，枝下高很高，从幼树至大树均为同样的稳定形状。

2. 望天树为长寿树种，后期生长量很大，123 年生时树高、胸径连年生长尚未明显下降，材积生长尚在迅速增加，单株材积 10.5 立方米，平均生长量达 0.085 立方米，可与很多速生树种达到工艺成熟龄期的平均生长量相比，约为当地的毛麻楝 *Chukrasia tabularis* var. *velutina* 和番龙眼 *Pometia tomentosa* 的 2—5 倍，为同龄云南松的 4—6 倍。望天树林的蓄积量很大，望天树每公顷蓄积 440—660 立方米，加上其他树种共 745—878 立方米，为当地其他热带森林的 2—2.5 倍，为一般云南松林的 7—10 倍，比一般高山冷、云杉林还多一倍左右。

3. 林内望天树幼树生长缓慢，树高和胸径生长均有波动，可能与林内光照不足与林木间相互影响制约有关。

表 2 望天树生长过程总表

年龄	胸径(厘米)			树高(米)			材积(立方米)				形数
	总生长量	连年生长量	平均生长量	总生长量	连年生长量	平均生长量	总生长量	连年生长量	平均生长量	生长率(%)	
10	2.5	0.25	0.25	3.8	0.38	0.38	0.00157	0.00016	0.00016	20	0.84
20	6.8	0.43	0.34	8.6	0.48	0.43	0.02254	0.00210	0.00113	17.4	0.72
30	12.5	0.57	0.42	14.3	0.57	0.48	0.10057	0.00780	0.00335	12.6	0.57
40	18.5	0.60	0.46	19.3	0.50	0.48	0.29291	0.01923	0.00732	9.8	0.56
50	26.8	0.83	0.54	23.7	0.44	0.47	0.60789	0.03150	0.01216	7.0	0.45
60	33.3	0.65	0.56	27.4	0.37	0.46	1.06244	0.04546	0.01771	5.4	0.45
70	39.0	0.57	0.56	32.6	0.52	0.47	1.66762	0.06052	0.02382	4.4	0.43
80	45.0	0.60	0.56	35.5	0.29	0.44	2.48938	0.08218	0.03112	4.0	0.44
90	51.3	0.63	0.57	39.8	0.43	0.44	3.55284	0.10635	0.03948	3.6	0.43
100	58.3	0.70	0.58	45.3	0.55	0.45	4.88671	0.13334	0.04887	3.2	0.40
110	64.8	0.65	0.59	50.2	0.49	0.46	6.51467	0.16280	0.05922	2.8	0.39
120	71.0	0.62	0.59	54.8	0.46	0.46	8.51899	0.20043	0.07099	2.6	0.39
123 去皮	72.8	0.60	0.59	55.4	0.20	0.45	9.06587	0.18229	0.07371	2.1	0.39
123 带皮	75.0			55.4			10.48461		0.08512		0.43

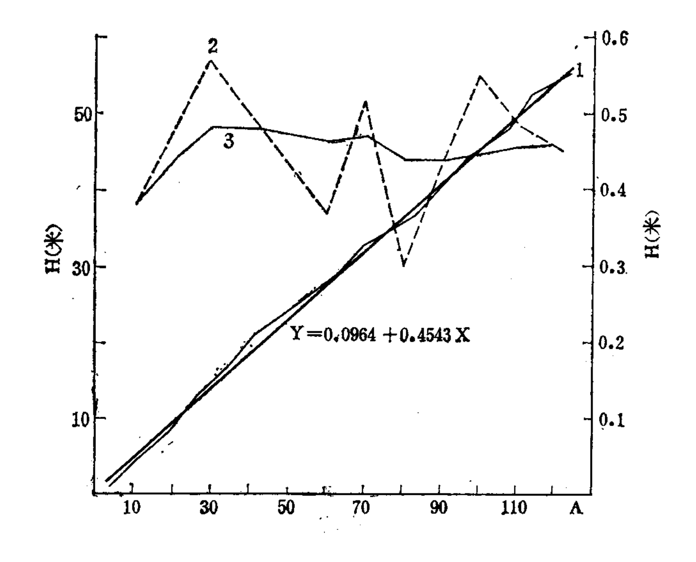


图 3 望天树的高生长
1. 总生长量； 2. 连年生长量； 3. 平均年生长量。

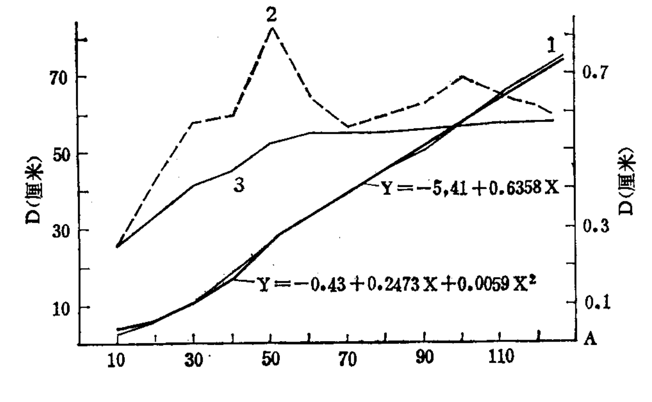


图 4 望天树的胸径生长
1. 总生长量； 2. 连年生长量； 3. 平均生长量。

（二）林冠下更新

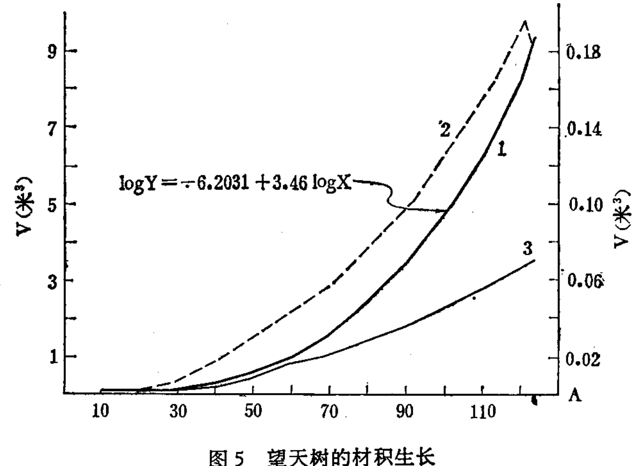


图 5　望天树的材积生长

1.总生长量；　2.连年生长量；　3.平均生长量。

望天树林的突出特点之一，就是林冠下更新力很强，幼苗甚多（见表 3），每公顷有苗数达 9330—34370株，频度87—100%，这是本地其他热带森林不能相比拟的。在望天树热带雨林中（见表 3 的望 I，望 II 和解 PI），主要在林窗、林中空隙和林缘，在一定光照条件下，幼苗才能长成大树；在望天树准热带雨林（见表 3 的望 III），因林中覆盖度较小，适应于此类林的其他林木减少，故林下大小幼树均有。总的看来，望天树林下更新肯定是良好的。

（三）开花、种子、幼苗根系

望天树的林缘木，当胸径 30 厘米左右或林内林木 40 厘米左右（约 70—80 年）时，才开始开花，可见望天树发育成熟晚。开花时花朵繁密，幼果发育快，结实量大，但落花落果较频繁。我们所见的大树，大约只有三分之一是开花的，单株树不是每年都开花，当然林内每年总会有些树开花结果。采收种子时，应注意此点。

表 3　望天树林冠下更新调查表

标地号	林分组成	母树株数 株/na	乔木层郁闭度 %	下木草本盖度 %	死地被物 盖度 %	死地被物 厚度 (厘米)	有苗数 千株/na	有苗频度 %	幼苗在各高度级(苗龄)的分布（公顷千株/百分比） <30厘米 (1—2年生)	30—100厘米 (2—5年生)	100—200厘米 (5—7年生)	200—400厘米 (7—10年生)	>400厘米 (10年生以上)	备注
望 I	8望+2其他	65	90	30	95	5—6	34.37	95	32.36/94.1	1.88/5.5	0.13/0.4	0	0	望 II 号标地，母树分布不均，多分布于标地下半部。据四个标地，80个2×2米小样地统计。
望 II	6望+4其他	47	90	20	90	5—6	9.33	87	8.49/91	0.17/1.82	0.67/7.81	0	0	
望 III	8望+2其他	278	70	50	90	5—6	21.63	100	20.24/93.56	0.38/1.76	0.38/1.76	0.38/1.76	0.25/1.16	
解析木 PI	—	—	90	30	100	4—6	24.80	100	23.37/93.94	0.88/3.54	0.50/2.00	0.13/0.52	0	
平均							22.53	95.5	21.09/93.61	0.83/3.68	0.42/1.86	0.13/0.58	0.06/0.27	

龙脑香科植物有种子萌发快、有效保存期短的特点。望天树成熟蒴果 3 瓣裂，外果皮薄，落后即伸出粗壮胚根，胚根生长快，能穿过落叶层，扎入土中，但有效期短。采种后宜随采随种，若需搬运，可用湿沙层放，并需作种子消毒处理，防止虫害。

望天树幼苗主根粗长，须根细少，苗高与主根近等长。野生苗试移，成活率较低（约 30—40%），可用营养袋或营养篮播种育苗。

五、木材与用途

望天树木材属白柳安类(White lauan)。

(一)一般记载：中幼树树皮灰色不裂,大树变褐色,厚1—1.5厘米,内皮黄棕色,韧皮白色、纤维质。

散孔材。心边材明显或不甚清晰。边材较窄,心材约占80%或更多。生材时,边材带白色,心材淡红褐色,具酸臭味,渐消失;干后变浅褐色或淡黄棕色,心材色较深带红色。生长轮明晰,平均宽度0.266厘米,中等宽度。结构略细,纹理直或略斜,径切面略具交错纹理。管孔大(直径0.1—0.2毫米),多,明显,复管孔(2—3个)或单列,径切面上管孔呈纵列细线,弦切面上呈多数纵列密集细沟,内含白色结晶,扩大镜下可见红褐色侵填体。木射线线细(肉眼下看不见),在径切面上呈褐色斑纹;髓射线较宽,每毫米有3—5条;导管具单穿孔底壁,导管射线略粗,呈小沟状;木薄壁组织发达,异形,复列,宽3—4个细胞,含树胶;木纤维胞壁甚厚,壁上为单纹孔。间或有大型树胶道。

(二)显微镜下的构造初测：导管分子长372—670(平均545)微米,宽167—391(平均286)微米,圆柱形或矩形;纹孔密集,互列;具单穿孔底壁;相互间的纹孔互列,椭圆形,小至中等;小导管数较少;侵填体常见。木纤维长977—2279(平均1853)微米,宽8—20(平均14)微米,壁厚1.5—3.0(平均2.25)微米;侧壁纹孔口裂隙状;具分隔木纤维。木射线异型,单列者甚少,高5—9细胞;复列者宽3—9细胞,高约为宽的10—15倍;细胞腔内多含红褐色树胶。木薄壁组织傍管形环管状,散布或呈不规则的短切线状;细胞腔内亦常含红褐色树胶(图版1:1—4)。

(三)材性初测记载：材质重(气干容重0.746—0.82克/厘米^3),顺纹抗压强度高(573—655公斤/厘米^2),抗弯强度中等(1000—1385公斤/厘米^2),静曲弹性模量很高(138吨/厘米^2)、冲击强度高(0.486米·公斤/厘米^3),端部硬度中等(620公斤/厘米^2),弦、径向干缩比中等(1.979),顺压和静曲强度的质量系数之和达2490。

(四)加工性能：加工性能较好,锯刨切削不难,切面光滑;人工及天然干燥速度中等,翘曲变形较小;耐腐性中等或强;钉钉容易,握钉力中等。

(五)用途：望天树树干通直圆满,径级大,出材率很高;纹理直,节少,硬度中等,力学强度较高,加工性能较好,与国产青梅(Vatica astrotricha)和母生(Homalium hainanense)的木材比重、强度相近似,是一种优良的工业用材树种,用途较多,适宜作胶合板、造船、建筑、家具、车厢与房屋装修、箱盒及各种细木工等。

六、建议

(一)望天树是新近发现的具有经济价值的树种,它的树形好、后期生长量大,林分蓄积量很高,材质优良。望天树的适应性和抗性强,对热区自然环境条件的要求不严。建议作为我国热区的重要造林树种。

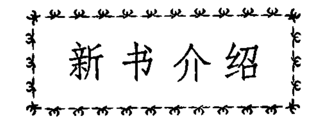
在选择适生条件中,除了考虑热量因素外,着重于水湿状况,这不仅影响到造林成败,也关系到生长的优劣,生长量的高低。在我国的准热带以南的广大地面,年平均相对湿度80%以上的湿润山区可以试种;除在荒山造林外,也可在广阔的次生杂木林下造林,待望

天树生长 2—3 年后，伐除非目的树种；在水湿条件较差的地区亦可先在次生林下试种。天然望天树林是复层混交林，人工造林亦可同样试造，以形成湿润肥沃的森林环境，利用地力以增加林副产品。

除对望天树的用材方面进行必要试验外，亦宜进行综合利用的有关研究，如木材化学、树胶有效成份的测定、花香料油的化验，以及特殊含有物的提取等。

（二）望天树林是我国稀有珍贵的热带雨林单优势种群落，原始森林保存较好，具多种多样的林分。我们的工作仅是一个开端，大量的综合、系统、深入全面的工作尚待进行，研究其规律性，使之为我国热带地区林业生产建设和开发利用热带地区植物资源服务。本区的动物区系与地理亦具热带特征，有象、野牛、黑长臂猿、懒猴、巨蜥等等禁猎的珍贵动物，还有水鹿、灰叶猴等等贵重野兽鸟类。因此，建议划为动植物自然保护区，开展综合考察和定位研究。

（三）通过望天树的野外和室内的植物分类工作，使我们感到柳安属 Parashorea Kurz 与娑罗双属 Shorea Roxb. 的划分尚有一些问题，其界限也不够清楚，此科其他一些属也有类似情况，因此，建议对此科进行必要的分类研究。



《中国植物志》第六十五卷第一分册和第六十六卷出版

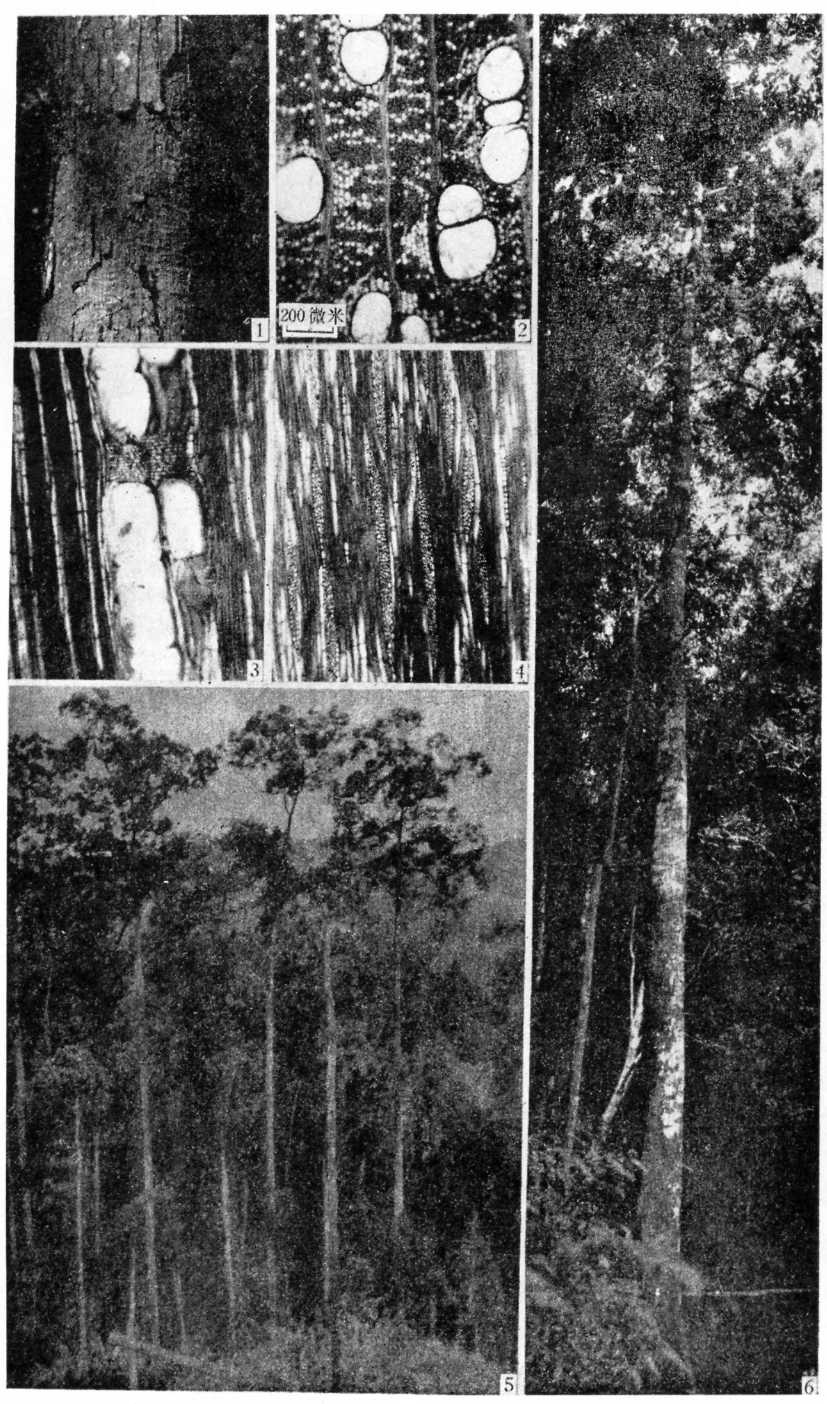
《中国植物志》第六十五卷第一分册和第六十六卷分别于 1977 年 10 月和 11 月由科学出版社出版。这两本书为我国唇形科植物分类的总结，第六十五卷第一分册记载 6 个亚科，49 属，412 种，图版 111 幅；第六十六卷记载 2 个亚科，50 属，398 种，图版 123 幅。两本书的附录都有新种特征集要。

《中国植物志》第六十五卷第一分册和第六十六卷由云南省植物研究所吴征镒、李锡文等负责编写。

《中国植物志》共 80 卷，由中国科学院中国植物志编辑委员会编辑，已经出版的还有第 2、11、36、63、68 卷，其他各卷将陆续出版。

最近科学出版社出版的有关植物分类的书还有《云南植物志》第一卷、《东北草本植物志》第六卷、《东北藓类植物志》等。

（曾建飞）



1.树皮；　2.木材横切面；　3.木材径切面；　4.木材弦切面；　5.望天树林景观；
6.单株望天树全貌。